

ANÁLISE DO TEOR DE GORDURA DE CONTRAFILÉ BOVINO PELA RMN DE ¹H EM ALTA RESOLUÇÃO

Lucimara Aparecida Forato¹, Cátia Crispilho Correa², Fayene Zeferino Ribeiro², Rymer Ramiz Tullio³, Geraldo Maria da Cruz³, Luiz Alberto Colnago¹

¹Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos – SP, lucimara@cnpdia.embrapa.br

²Instituto de Química de São Carlos – USP, São Carlos – SP

³Embrapa Pecuária Sudeste – São Carlos SP.

1. INTRODUÇÃO

A gordura na carne está presente na forma de gordura de membrana (como fosfolípídeo), de gordura intramuscular (IMF- do inglês “intra-muscular fat” - entre os músculos) e gordura subcutânea. A proporção da gordura pode variar amplamente dependendo do corte. A carne magra apresenta de gordura intramuscular, tipicamente entre 2-5% e em muitos países esse teor é aceito como baixo. A gordura do marmoreio é importante pois está relacionada com a suculência, aroma e maciez da carne. O sabor na carne aumenta com o aumento da IMF com um teor que varia entre 4-5%. Se a maciez é controlada, sabor e suculência apresentam uma relação curvilínea crescente. Essas relações entre propriedades organolépticas e teor de gordura têm chamado a atenção de produtores quanto a alteração do depósito de gordura na carne (SCOLLAN et al. 2006).

Dentre as técnicas instrumentais para análise rápida das propriedades da carne pode-se citar a ressonância magnética nuclear (RMN) como uma técnica não invasiva e não destrutiva, permitindo que a amostra seja usada inclusive posteriormente para outras análises. Esta técnica vem sendo usada principalmente para se avaliar a qualidade de carne de suínos, com poucas citações relativas a bovinos.

Assim neste trabalho serão apresentados os resultados referentes à análise da carne bovina pela RMN de ¹H em alta resolução quando comparados com os conteúdos de gordura, obtidos pelo extrato etéreo.

2. OBJETIVOS

Avaliar o uso da técnica da RMN como técnica não destrutiva para análise do teor de gordura da carne bovina em dois tipos de cortes: na décima segunda costela (C12), corte americano, e na sexta costela.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

Analisou-se amostras de carne da região do contra-filé do tipo músculo – *longissimus lumborum*. A região da 12^a costela é o padrão americano e da 6^a costela é uma tentativa de se obter um método brasileiro. Isto, pois esta última localiza-se no início da peça, não havendo necessidade de se cortar a peça ao meio, como é o caso da localização da 12^a costela (método americano).

Os bovinos abatidos foram provenientes de filhos ou filhas de fêmeas cruzadas, Angus X Nelore (TA) e Simental

X Nelore (TS), acasaladas com touros das raças Angus (AX), Bonsmara (BX) e Canchim (CX), esses cruzamentos, confinamento e o abate foram conduzidos pela Embrapa pecuária Sudeste, São Carlos, SP. O cruzamento de fêmeas TA ou TS com touro da raça Canchim (CX) produz bezerros com cerca de ½ Europeu + ½ Zebu; com touro da raça Angus (AX) produz bezerros com cerca de ¾ Europeu + ¼ Zebu e com touro da raça Bonsmara (BX) produz bezerros ¾ *Bos taurus* e ¼ adaptado (o grupo Sanga, *Bos taurus* adaptado) (Alencar et. al 2007).

Os cruzamentos entre os pais, as mães e o sexo dos animais mencionados na tabela 1 resultaram nos grupos genéticos a seguir, sendo o total de animais de cada grupo indicado entre parênteses: AXTAF (10), AXTAM (11), AXTSF (4), AXTSM (10), BXTAF (9), BXTAM (11), BXTSF (8), BXTSM (8), CXTAF (9), CXTAM (6), CXTSF (3) e CXTSM (10). Totalizando, portanto, 99 animais. Os animais foram abatidos quando a espessura de gordura na altura da 12^a costela era de pelo menos, 3mm medido por ultra-sonografia. Os animais foram abatidos por concussão cerebral seguida de secção da jugular. Foram abatidos animais com idade entre 12 e 14 meses, distribuídos em quatro dias de abates distintos.

Análise das razões água/gordura pela RMN de ¹H

Os espectros de RMN de ¹H foram obtidos num espectrômetro Varian INOVA 400, campo de 9,3T, usando um tempo de aquisição de 0,5 s; tempo de espera de 2s e largura de pulso de 90 graus de 10 µs. A sonda (probe) utilizada foi uma sonda para líquidos de 10mm. As amostras de carne (cerca de 8mm de diâmetro) foram colocadas em tubos para RMN de 10mm. Para se avaliar a razão água/gordura nas amostras foram calculadas as integrais dos sinais na região de 4,7ppm e 1,1ppm sendo atribuídos aos hidrogênios da água e grupos metilênicos da fração gordurosa da carne, respectivamente.

Determinação do conteúdo de gordura intramuscular

A gordura intramuscular foi extraída utilizando um sistema de extração Soxhlet e éter etílico como solvente. Foi pesada aproximadamente 1g de cada amostra liofilizada em um papel de filtro com massa conhecida, sendo em seguida colocada no extrator onde permaneceu em refluxo por mais de 18 horas. Em seguida, as amostras foram levadas para estufa a uma temperatura em torno de 60°C para a evaporação do solvente. Depois de secas, as amostras ainda envoltas em papel foram pesadas. Subtraindo-se a massa conhecida

do papel, o valor da massa da amostra foi determinado. A porcentagem de gordura foi obtida utilizando o valor encontrado em relação à massa de amostra fresca.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os espectros de ^1H obtidos para pedaços de carne de amostras BXTS, BXTA, CXTS e CXTA do sexo feminino. Pode-se observar o sinal largo e intenso em 4,7 ppm proveniente dos hidrogênios da água na carne e o sinal de menor intensidade na região de 1,1 ppm que é devido aos hidrogênios dos grupos metílicos da gordura da carne. Por meio da análise das 198 amostras, obteve-se então a razão da proporção água/gordura para todas as amostras, utilizando-se para isso a razão entre as áreas dos sinais em 4,7 e 1,1 ppm.

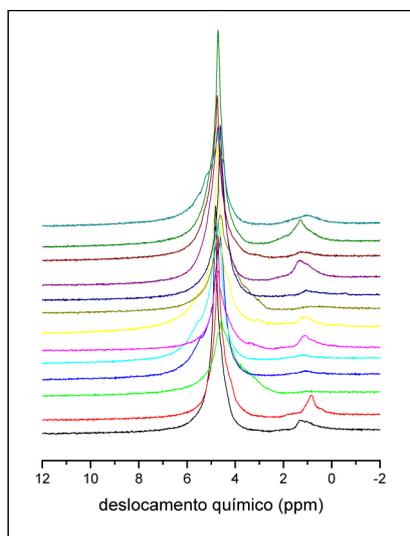


Figura 1: Espectros de RMN de ^1H para amostras da 6ª e 12ª costelas de contrafilé bovino.

Na Figura 2, graficou-se as médias das razões água/gordura, obtidas por RMN de ^1H para as 198 amostras, por dia de abate versus as % de IMF obtida pelo extrato etéreo. As amostras foram agrupadas como C12 e C6, provenientes da 12ª e 6ª costela, respectivamente. Desta forma temos dois pontos por dia de abate. A correlação indica um valor de R negativo (-0,78), o que indica que quanto maior a razão água/gordura medida por RMN, menor será o conteúdo de IMF na amostra. Considerando-se ainda a baixa dispersão de valores devido a trabalharmos com animais de mesma idade e manejo, a correlação obtida entre os resultados de RMN e os de extração são bastante satisfatórios. No entanto, nessa análise avaliou-se tanto as amostras obtidas de C12 quanto C6. Na figuras 3, são apresentados o mesmo tipo de análise da figura 2, somente para as amostras C12.

A correlação obtida dos dados de RMN com extrato etéreo para amostras somente da C12, foi de $R = -0,99$, figura 3. Já para as amostras C6, a correlação não foi satisfatória, $R = -0,47$. Isto indica que o método americano é o mais indicado para análise da IMF.

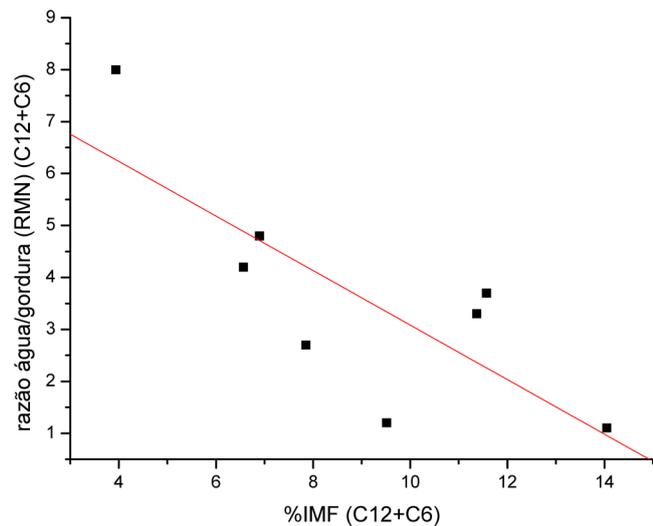


Figura 2: Gráfico da razão água/gordura obtida pela RMN de ^1H em função da % IMF das mesmas amostras, obtidas de C12 e C6. $R = -0,78$.

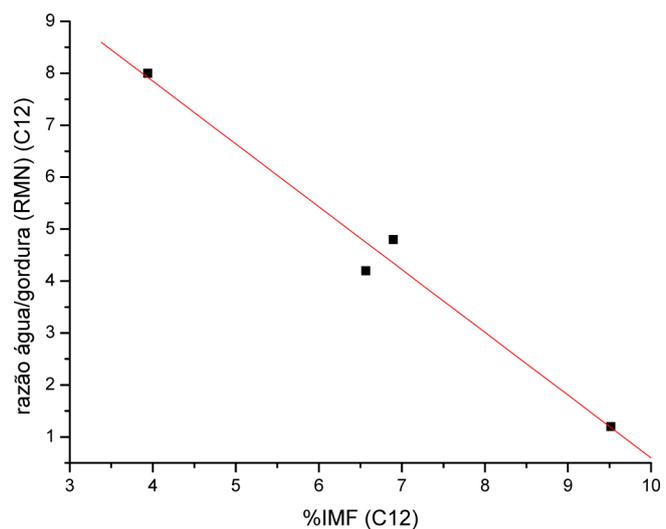


Figura 3: Gráfico da razão água/gordura obtida pela RMN de ^1H em função da % IMF das mesmas amostras obtidas da C12, $R = -0,99$.

5. CONCLUSÕES

A RMN em alta resolução apresentou boa correlação de razão/água gordura com a % de IMF obtida por extração com solvente. A primeira tem a vantagem de ser uma técnica não destrutiva podendo-se utilizar a mesma amostra para outras análises. Concluiu-se também que a correlação obtida entre os dados de RMN e a porcentagem de %IMF foi excelente para as amostras obtidas segundo o método americano, C12, indicando que quanto ao conteúdo de IMF é até o momento o corte mais indicado para tal avaliação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M.M.; CRUZ, M.G.; TULLIO, R.R.; CORRÊA, A.L.; SAMPAIO, M.A.A.; BARBOSA, F.P. Peso vivo, idade de abate, duração do confinamento e características de bovinos jovens provenientes de cruzamentos de raças adaptadas e não-adaptadas. **44ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 24 a 27 de julho de 2007.

SCOLLAN, N., HOCQUETTE, J.F., NUERNBERG, K., DANNENBERGER, D., RICHARDSON, I., MOLONEY, A., Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef and their relationship with meat quality.(2006). **Meat Science**, 74 (1) 17-33, 2006.

AGRADECIMENTOS

FAPESP, CNPq e Embrapa